

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-197815

(43)Date of publication of application : 27.07.1999

(51)Int.Cl.

B22D 17/28

B22D 1/00

B22D 17/00

B22D 27/20

B22D 45/00

(21)Application number : 10-008872

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 20.01.1998

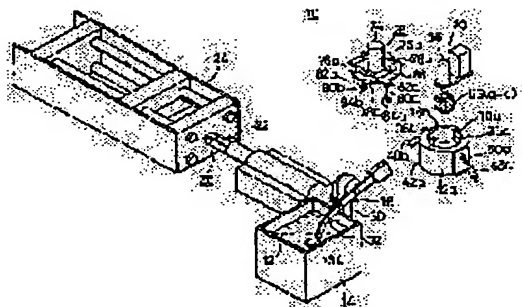
(72)Inventor : SAKAMOTO KAZUYA  
HAMAZOE NORIMASA  
OWADA KENJI  
SUZUKI ATSUSHI

## (54) APPARATUS FOR PRODUCING SEMI-SOLIDIFIED METAL

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To economically produce slurry having various different weight and high quality by integrally driving plural cooling members in molten metal while stirring and providing a driving mechanism so as to be attachable/detachable to/from these cooling members.

**SOLUTION:** At the upper part of a crucible receiving base 42a, 42b, plural chillers (cooling members) 56a-56d having stirring function as well are connected so as to be detachable to the driving mechanism 58 through a ceramic-made coupler 59. The chillers 56a-56d are constituted of copper, stainless steel, etc., which is not melted at the temp. of the molten metal 12, e.g. molten Al, and the outward form of the whole body is formed square column-shape and also, has the tapered shape downward. In each chiller 56a-56d, a through-hole is formed at the center part, and the arbitrary number of chillers can integrally be attached to the driving mechanism 58 at each time of executing the stirring and the cooling of the molten metal 12 (at each one shot), the chillers are integrally taken out from the driving mechanism 58 and carried to a chiller treating device.





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】所定量の熔融金属を保持する断熱性るつばと、

前記断熱性るつば内の前記熔融金属を所定温度に冷却するための複数の冷却部材と、

前記複数の冷却部材を該熔融金属中で一体的に攪拌駆動するとともに、該複数の冷却部材を着脱可能な駆動機構と、

を備えることを特徴とする半凝固金属の製造装置。

【請求項2】請求項1記載の製造装置において、前記複数の冷却部材は、任意の数だけ互いに積層された状態で、前記駆動機構に対し固定手段を介して一体的に保持可能に構成されることを特徴とする半凝固金属の製造装置。

【請求項3】請求項2記載の製造装置において、前記固定手段は、前記積層された複数の冷却部材に一体的に挿通される軸部材と、

前記軸部材の端部に螺合する固定具と、

を備えることを特徴とする半凝固金属の製造装置。

【請求項4】請求項1記載の製造装置において、前記複数の冷却部材は、連結部で一体化されるとともに、前記連結部がカブラを介して前記駆動機構に連結自在に構成されることを特徴とする半凝固金属の製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熔融金属から所定のスラリーを得るための半凝固金属の製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般的に、アルミニウムやマグネシウム、またはそれぞれの合金等の熔融金属を使用し、成形用に1ショット分の半凝固金属、すなわち、スラリーを製造する作業が行われている。スラリーを使用した成形作業では、特に成形品の表面精度に優れる等の利点があることが知られている。この種のスラリーを製造するために、例えば、チクソキャスト法およびレオキャスト法が広く採用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のチクソキャスト法では、専用のピレットおよび再加熱装置が必要となっている。このため、材料コストおよび設備コストが相当に高騰するとともに、製造作業全体が煩雑であるという問題が指摘されている。

【0004】一方、上記のレオキャスト法は、連続バッチ方式により大量製造を行うものであり、その冷却は、水冷された冷却部に溶湯を接触させながら排出することにより行われている。このため、スラリーの温度が冷却の始めと終わりとは異なってしまう、前記スラリーの温度管理が精密に遂行されないという問題がある。

【0005】さらにまた、異なった部品を成形する場合

には、それに伴ってショット重量が変化する。従って、スラリーの温度管理を正確に行うことができず、しかもショット重量が増加する際にスラリーの製造作業に時間がかかってしまい、種々の異なる部品の成形作業を効率的かつ高品質に行うことが困難であるという問題が指摘されている。

【0006】本発明は、この種の問題を解決するものであり、種々の重量の異なるスラリーを経済的かつ高品質に製造するとともに、構成を簡素化することが可能な半凝固金属の製造装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記の課題を解決するために、本発明に係る半凝固金属の製造装置では、所定量の熔融金属が断熱性るつばに供給された後、前記断熱性るつば内の前記熔融金属が、複数の冷却部材を介して冷却および攪拌されることにより、半凝固金属が製造される。このため、ショット重量が増加しても冷却の指向性を可及的に阻止して、全体的に均一かつ確実にスラリー化した所望の半凝固金属を迅速かつ円滑に得ることができ

【0008】しかも、冷却部材が任意の数だけ互いに積層された状態で、駆動機構に対し固定手段を介して一体的に保持される。従って、ショット重量の変化に応じて冷却部材の積層数を変更するだけでよく、簡単な構成で、所望の半凝固金属を効率的かつ高品質に製造することが可能になる。なお、固定手段が、積層された複数の冷却部材に一体的に挿通される軸部材とこの軸部材の端部に螺合する固定具とを備えており、構成の簡素化が有効に図られる。

【0009】また、複数の冷却部材が連結部で一体化されるとともに、前記連結部がカブラを介して駆動機構に連結される。これにより、複数の冷却部材の交換作業が容易かつ迅速に行われる。

【0010】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施形態に係る半凝固金属の製造装置10の概略斜視説明図である。

【0011】製造装置10は、アルミニウム、その合金、マグネシウム、またはその合金等の熔融金属からなる溶湯12を保持する溶湯保持炉14と、この溶湯保持炉14内から所定量（1ショット分）の溶湯12を汲み出す溶湯汲み出しロボット16と、前記溶湯汲み出しロボット16により汲み出された該溶湯12が給湯される分割型の断熱性るつば18a、18bと、前記るつば18a、18bを配置して該るつば18a、18b内の溶湯12を冷却および攪拌する攪拌機20と、前記るつば18a、18b内で所望のスラリー状態になった半凝固金属22を成形機24の図示しないキャビティに連通するスラリー投入口26に供給する供給ロボット28とを備える。

【0012】溶湯汲み出しロボット16は、支柱30上に旋回自在に設けられるアーム32を備え、このアーム32の先端にラドル34が傾動可能に装着される。

【0013】図1および図2に示すように、るつぼ18a、18bは、有底円筒体を直径方向に2分割して構成されており、それぞれの外周部には、対をなす鉤状突起部36a、36bと対をなす溝部38a、38bとが軸方向に直線状に配設されている。るつぼ18a、18bの合わせ面には、液密性を維持するために耐熱パッキン40が介装されている。なお、分割型のるつぼ18a、18bに代替して有底円筒体の単一構造のるつぼを用いてもよい。

【0014】攪拌機20は、るつぼ18a、18bが収容される分割型のるつぼ受台42a、42bを備え、このるつぼ受台42a、42bは、有底円筒体を直径方向に2分割して構成されており、それぞれの下端側角部が支点44a、44bを介して設置面46に対し揺動自在に支持される。るつぼ受台42a、42bの側部には、シリンダ48a、48bから延在するロッド50a、50bが連結される一方、前記シリンダ48a、48bが設置面46に対して傾動自在である。るつぼ受台42a、42bが閉動された際にこれらの中に凹部52が一体的に構成されるとともに、前記凹部52を周回してヒータ54a、54bが埋設されている。

【0015】るつぼ受台42a、42bの上方には、攪拌機能を兼ねた複数の冷し金（冷却部材）56a～56dが駆動機構58に対してセラミック製カブラ59を介し取り外し可能に連結される。冷し金56a～56dは、溶湯12として使用される、例えば、アルミニウム溶湯の溶湯温度で溶けない材質、例えば、銅やステンレス等により構成されている。図1～図3に示すように、冷し金56a～56d全体の外形は、四角柱形状に設定されるとともに、下方に向かって抜き勾配を有している。

【0016】図3に示すように、冷し金56a～56dは、それぞれの中央部に貫通孔60a～60dが形成されており、この冷し金56a～56dが任意の数だけ固定手段62を介して一体的に駆動機構58に対し保持可能である。固定手段62は、積層された冷し金56a～56dの貫通孔60a～60dに一体的に挿通されるねじ軸（軸部材）64と、このねじ軸64の下端部に螺合するナット部材（固定具）66と、前記冷し金56a～56dを支持する支持板65とを備える。ねじ軸64の上端部はカブラ59に着脱自在である。

【0017】冷し金56a～56dは、駆動機構58を介して溶湯12の攪拌および冷却を行う毎（1ショット毎）に、前記駆動機構58から一体的に取り外されて冷し金処理装置に送られる。図4に示すように、冷し金処理装置は、駆動機構58から離脱された冷し金56a～56dを冷却油等の冷却媒体により冷却するための冷却

槽67と、冷却後の前記冷し金56a～56dにエアブローを行ってその表面からアルミニウム凝固物を除去するためのエアブロー手段68と、エアブロー後の前記冷し金56a～56dをセラミック材のコーティング液内に浸漬させるコーティング槽70と、コーティング後の該冷し金56a～56dを複数組配置してヒータ71により一体的に乾燥させる乾燥手段72とを備える。

【0018】図1に示すように、供給ロボット28は、手首部74を備え、この手首部74に装着されるシリンダ76a、76bから互いに逆方向に延在するロッド78a、78bに、鉛直下方向に向かってアーム部材80a、80bの端部が固着される。このアーム部材80a、80bには、るつぼ18a、18bのそれぞれの突起部36a、36bに挿入して係合される一対の外側突起82a、82bと、前記るつぼ18a、18bの溝部38a、38bに嵌合する一対の内側突起84a、84bとが設けられる。

【0019】供給ロボット28には、断熱材製の蓋部材86が固定されている。この蓋部材86は、アーム部材80a、80bによりるつぼ18a、18bが保持される際、前記るつぼ18a、18bの上面に密着して該るつぼ18a、18bの断熱性を確保するとともに、半凝固金属22の漏れを阻止する機能を有する。

【0020】このように構成される第1の実施形態に係る製造装置10の動作について、以下に説明する。

【0021】まず、1ショット分の溶湯12の重量に応じて冷し金56a～56dの数が設定されるが、第1の実施形態では、全ての冷し金56a～56dが使用されるものとする。そこで、溶湯保持炉14内でアルミニウム溶湯である溶湯12が650℃～700℃程度に加熱保持された状態で、溶湯汲み出しロボット16が駆動される。溶湯汲み出しロボット16は、アーム32の作用下にラドル34が溶湯保持炉14内に挿入され、このラドル34が傾動することにより1ショット分の溶湯12が該ラドル34により汲み出される。

【0022】溶湯12を汲み出したラドル34は、図5Aに示すように、るつぼ受台42a、42bに収容されて互いに密着しているるつぼ18a、18b上で傾動し、前記るつぼ18a、18b内に1ショット分の溶湯12が注湯される。その際、るつぼ受台42a、42bは、ヒータ54a、54bが駆動されて予め所定の温度（例えば、280℃）に維持されている。

【0023】次いで、冷し金56a～56dが、水分除去および冷却条件の安定化のために予め100℃程度に加熱保持されており、前記冷し金56a～56dが駆動機構58を介して所定方向に比較的低速で一体的に回転しながら、るつぼ18a、18b内の溶湯12中に浸漬される（図5B参照）。その後、駆動機構58の作用下に冷し金56a～56dが溶湯12中で回転速度を上げることにより、前記冷し金56a～56dは、前記溶湯

12を冷却しながら該溶湯12を迅速に攪拌する。

【0024】冷し金56a～56dが、予め設定された時間だけ、あるいはスラリー供給信号が入力されるまで溶湯12の攪拌を行った後、この冷し金56a～56dが一体的に回転しながらるつぼ18a、18bから引き上げられる。このため、るつぼ18a、18b内に、全体的に一定温度に保持された半凝固金属22が得られる。

【0025】そこで、図5Cに示すように、供給ロボット28が攪拌機20を構成するるつぼ18a、18b上に対応して移動される。攪拌機20では、駆動機構58が上方に待機するとともに、冷し金56a～56dが固定手段62と一体的に取り外されており、供給ロボット28では、手首部74を介してアーム部材80a、80bが下方向に移動する。そして、アーム部材80a、80bのそれぞれの外側突起82a、82bがるつぼ18a、18bの突起部36a、36bに嵌合するとともに、それぞれの内側突起84a、84bが前記るつぼ18a、18bの溝部38a、38bに嵌合する。

【0026】次に、図5Dに示すように、シリンダ48a、48bの作用下にるつぼ受台42a、42bが互いに離間する方向に揺動し、凹部52に収容保持されているるつぼ18a、18bは、アーム部材80a、80bに保持された状態で取り出される。手首部74が成形機24のスラリー投入口26の上方に配置された後、シリンダ76a、76bが駆動されてロッド78a、78bが互いに離間する方向に変位する。

【0027】従って、ロッド78a、78bに固着されているアーム部材80a、80bが互いに離間する方向に変位し、前記アーム部材80a、80bに保持されているるつぼ18a、18bが互いに開放される。るつぼ18a、18b内には、半凝固金属22が製造されており、この半凝固金属22は、前記るつぼ18a、18bが開放されることにより落下してスラリー投入口26に供給される（図5E参照）。成形機24では、半凝固金属22を用いた成形処理が行われ、所定の成形品が得られることになる。

【0028】供給ロボット28は、空になったるつぼ18a、18bをエアブロー位置に移動してエアブロー処理を施すことにより、このるつぼ18a、18b内に残存するアルミニウムが除去される。次いで、るつぼ18a、18bの内部がセラミック材等によりコーティングされた後、このるつぼ18a、18bがるつぼ受台42a、42b内に配置される。

【0029】攪拌機20では、溶湯12の冷却および攪拌を行って上方に取り出された冷し金56a～56dが、駆動機構58から離脱されてロボット等により冷し金処理装置に移送される。この冷し金処理装置では、図4に示すように、冷し金56a～56dが、先ず、冷却槽67内に浸漬されて冷却処理が行われた後、エアブロー

一手段68を介してこの冷し金56a～56dの表面に付着しているアルミニウム凝固物の除去が行われる。さらに、冷し金56a～56dは、コーティング槽70内のコーティング液に浸漬されてその表面にセラミック材がコーティングされる。冷し金56a～56dの表面が溶湯12と反応することを防止するとともに、前記冷し金56a～56dの表面に付着するアルミニウム凝固物の除去が容易に遂行されるからである。

【0030】コーティング処理された複数組の冷し金56a～56dには、乾燥手段72を構成するヒータ71の作用下に乾燥処理が施されるとともに、この冷し金56a～56dが所定の温度に加温される。乾燥処理された冷し金56a～56dは、駆動機構58に装着されて新たな溶湯12の冷却および攪拌作業に再使用される。

【0031】ところで、成形される部品の変更に伴って1ショット分の溶湯12の重量が変化する際には、駆動機構58に装着される冷し金56a～56dの数が増減される。具体的には、1ショット分の溶湯12の重量が減少する際には、冷し金56a～56dを、例えば、冷し金56a～56cに削減する一方、1ショット分の溶湯12の重量が増加する際には、冷し金56a～56dに所定数の冷し金（図示せず）を積層すればよい。

【0032】このように、第1の実施形態では、るつぼ18a、18b内の溶湯12を所定数の冷し金56a～56dにより冷却するとともに、この冷し金56a～56dを駆動機構58を介して一体的に回転させて前記溶湯12を攪拌している。このため、るつぼ18a、18b内で溶湯12の冷却に指向性が発生することがなく、全体的に均一かつ確実にスラリー化した所望の半凝固金属22を極めて迅速かつ効率的に得ることができるという効果が得られる。

【0033】さらに、1ショット分の溶湯12の重量が変更される際には、この溶湯12の重量に応じて冷し金56a～56dの数を増減するだけでよく、種々の異なる部品成形用の半凝固金属22を効率的かつ高精度に製造することが可能になる。これにより、溶湯12の重量の変更に対応して専用の冷却手段を用意する必要がなく、設備費を有効に削減することができるという利点がある。

【0034】図6は、本発明の第2の実施形態に係る半凝固金属の製造装置90の概略斜視説明図である。なお、第1の実施形態に係る製造装置10と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0035】この製造装置90は、攪拌機能を兼ねた複数の冷し金（冷却部材）92a～92dを備え、この冷し金92a～92dが駆動機構94に対してセラミック製カブラ96を介し取り外し可能に配置される。冷し金92a～92dは、例えば、銅やステンレス等により構成されており、その上端部が連結部98で一体化されて

いる。この連結部98はカブラ96に着脱自在である。各冷し金92a～92dの外形は、円柱形状に設定されるとともに、それぞれ下方に向かって抜き勾配を有している。

【0036】このような構成において、第2の実施形態では、るつば18a、18b内に1ショット分の溶湯12が給湯された後、駆動機構94を介し冷し金92a～92dが回転しながら下降して前記るつば18a、18b内の前記溶湯12中に浸漬される。これにより、るつば18a、18b内の溶湯12が冷却および攪拌され、

【0037】これにより、第2の実施形態では、4本の冷し金92a～92dが、一体的にるつば18a、18b内の溶湯12を冷却しながらこの溶湯12を攪拌するため、特に前記溶湯12の重量が多量であっても、所望の半凝固金属22を効率的かつ迅速に得ることが可能になるという効果がある。

【0038】図7は、本発明の第3の実施形態に係る半凝固金属の製造装置を構成する冷し金100の説明図である。

【0039】この冷し金100は、円柱部102の外周に軸方向に所定間隔ずつ離間して複数のリップ部104a～104iを一体的に設けている。従って、第3の実施形態では、溶湯12中で冷し金100が回転されることにより、複数のリップ部104a～104iを介して前記溶湯12が迅速かつ円滑に冷却および攪拌され、第1および第2の実施形態と同様の効果が得られることになる。

【0040】

【発明の効果】以上のように、本発明に係る半凝固金属の製造装置では、断熱性るつば内の溶融金属が複数の冷却部材を介して冷却および攪拌されるため、冷却の指向\*

\*性を可及的に阻止して全体的に均一かつ確実にスラリー化した所望の半凝固金属を迅速かつ効率的に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る半凝固金属の製造装置の概略斜視説明図である。

【図2】前記製造装置を構成する攪拌機の説明図である。

【図3】前記攪拌機を構成する冷し金の縦断面説明図である。

【図4】前記冷し金を処理するための冷し金処理装置の説明図である。

【図5】図5A～図5Eは、前記製造装置の動作を示す工程図である。

【図6】本発明の第2の実施形態に係る半凝固金属の製造装置の概略斜視説明図である。

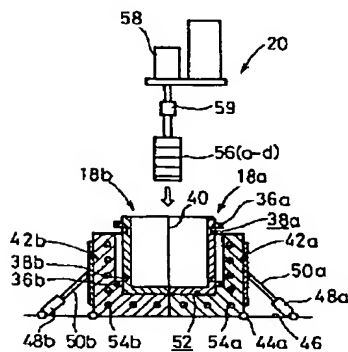
【図7】本発明の第3の実施形態に係る半凝固金属の製造装置を構成する冷し金の説明図である。

【符号の説明】

10、90…製造装置	12…溶湯
14…溶湯保持炉	16…溶湯汲み出しロボット
18a、18b…るつば	20…攪拌機
22…半凝固金属	24…成形機
28…供給ロボット	42a、42b…るつば受台
54a、54b、71…ヒータ	
56a～56d、92a～92d、100…冷し金	
58、94…駆動機構	62…固定手段
64…ねじ軸	66…ナット部材
98…連結部	104a～104i…リップ部

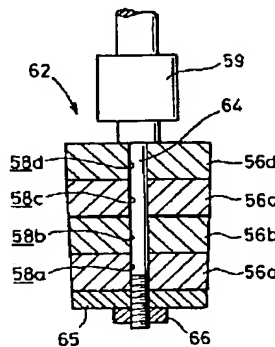
【図2】

FIG.2



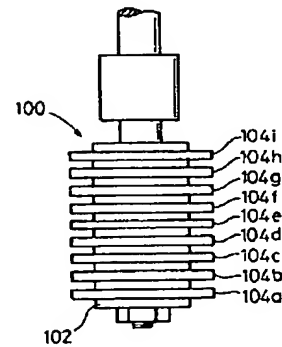
【図3】

FIG.3



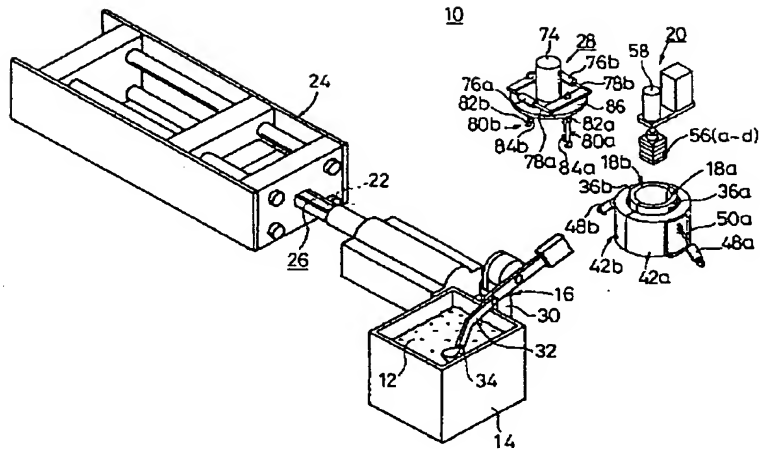
【図7】

FIG.7



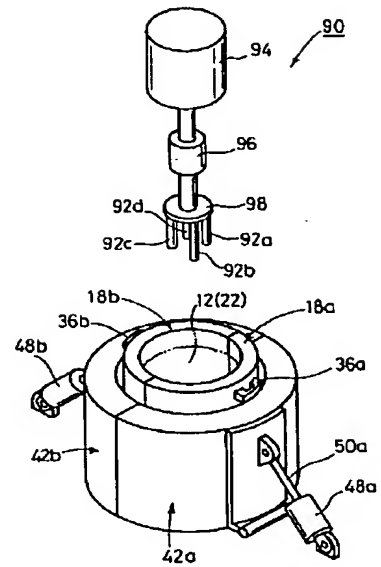
【図1】

FIG. 1



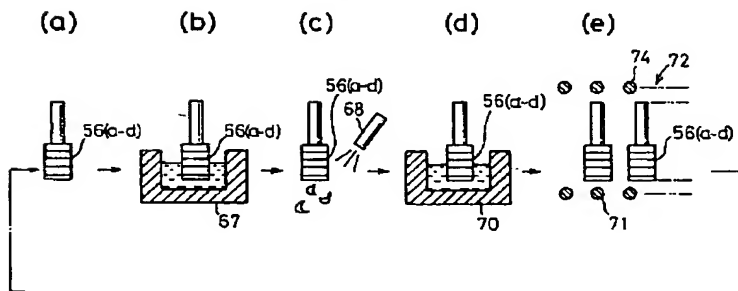
【図6】

FIG. 6

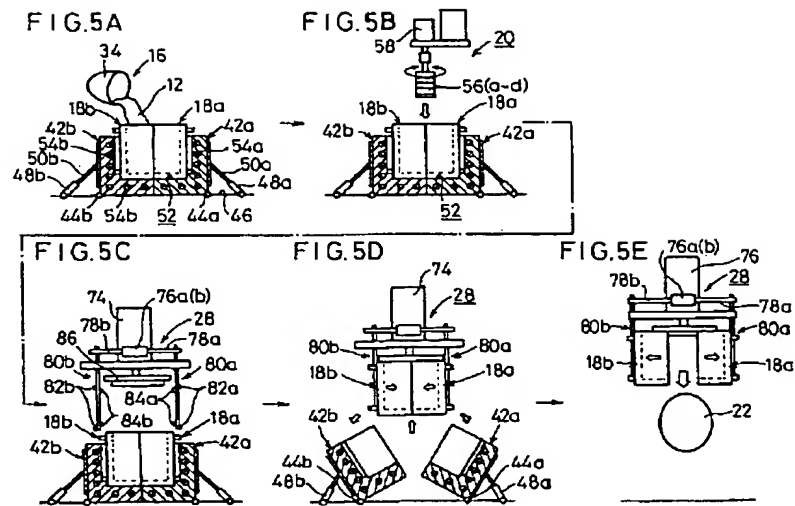


【図4】

FIG. 4



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 篤  
 埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエ  
 ンジニアリング株式会社内